

DERWENT-ACC-NO: 1999-136967  
DERWENT-WEEK: 199912  
COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD  
TITLE: Conductive circuit pattern formation for moulded  
products - involves removing resist coat film formed on  
surface of moulded product by laser beam irradiation

PATENT-ASSIGNEE: OMRON KK[OMRO]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0173136 (June 13, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11006073 A	January 12, 1999	N/A	009	C23C

018/22

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 11006073A	N/A	1997JP-0173136	June 13, 1997

INT-CL (IPC): C23C018/22, H05K003/00 , H05K003/18

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11006073A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The process involves shaping a moulded product in a moulding material containing electroless plating catalyst. A resist coat film is formed on the surface of the product. On irradiating the product with laser, the resist coat film is removed, and simultaneous cutting and roughening of the product is carried out.

USE - Used for moulded products.

ADVANTAGE - The patterning technique can be performed in an accurate and simple way. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure depicts various steps involved in manufacturing process.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/7

TITLE-TERMS: CONDUCTING CIRCUIT PATTERN FORMATION MOULD PRODUCT REMOVE RESIST  
COAT FILM FORMING SURFACE MOULD PRODUCT LASER BEAM IRRADIATE

DERWENT-CLASS: L03 V04

CPI-CODES: L03-H04E2;

EPI-CODES: V04-R01A2; V04-R02A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1999-040630

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-099981

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-6073

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
C 2 3 C 18/22		C 2 3 C 18/22	
H 0 5 K 3/00		H 0 5 K 3/00	W
			N
3/18		3/18	E

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-173136

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月13日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 喜多 源弘

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 松田 克

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

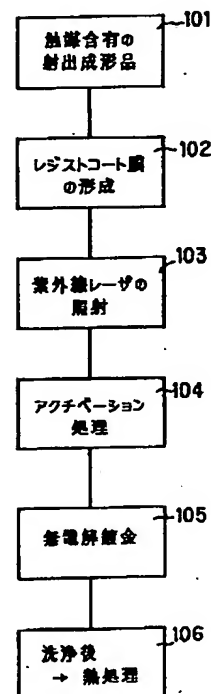
(74) 代理人 弁理士 飯塚 信市

(54) 【発明の名称】 成形部品の製造方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 レーザ照射でドライエッチングする技術を用いて、成形品表面を切削及び粗面化することにより、従来必要とされていた工程のいくつかを不要にし全体工程の簡素化を図ると共に、金属パターンが精密に形成された成形部品を製作できるようにすること。

【解決手段】 無電解鍍金用触媒が含有される成形材料にて所定形状の成形品を成形するステップと、前記成形品の表面にレジストコート膜を形成するステップと、前記成形品にレーザを照射して当該レーザ照射部位でレジストコート膜を除去し同時に成型品表面を切削及び粗面化するステップと、前記成形品のレーザ照射部位に無電解鍍金を施すステップと、を経て前記成形品に金属パターンが形成された成形部品を製造する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 無電解鍍金用触媒が含有される成形材料にて所定形状の成形品を成形するステップと、前記成形品の表面にレジストコート膜を形成するステップと、

前記成形品にレーザを照射して当該レーザ照射部位で前記レジストコート膜を除去し、同時に成形品表面を切削及び粗面化するステップと、

前記成形品のレーザ照射部位に無電解鍍金を施すステップと、

を経て前記成形品に金属パターンが形成された成形部品を製造することを特徴とする成形部品の製造方法。

【請求項2】 前記レーザの照射は、レーザ光源の発射エネルギー出力を適宜調整することにより前記成形品に対する加工深さを調整できることを特徴とする請求項1に記載の成形部品の製造方法。

【請求項3】 前記無電解鍍金は、前処理として前記加工後の成形品を活性化液に浸漬する触媒活性化処理を行なうことを特徴とする請求項1～2の何れかに記載の成形部品の製造方法。

【請求項4】 前記レジストコート膜は、半田レジスト膜として活用できるように加熱処理することを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の成形部品の製造方法。

【請求項5】 前記金属パターンは、前記無電解鍍金を行なうことにより三次元成形品に導体回路パターンとして形成されることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の成形部品の製造方法。

【請求項6】 無電解鍍金用触媒が含有される成形材料にて所定形状の成形品を成形する手段と、前記成形品の表面にレジストコート膜を形成する手段と、

前記成形品にレーザを照射して当該レーザ照射部位でレジストコート膜を除去し同時に成形品表面を切削及び粗面化する手段と、

前記成形品のレーザ照射部位に無電解鍍金を施す手段と、

を経て前記成形品に金属パターンが形成された成形部品を製造することを特徴とする成形部品の製造装置。

【請求項7】 前記レーザの照射は、レーザ光源の発射エネルギー出力を適宜調整することにより前記成形品に対する加工深さを調整できることを特徴とする請求項6に記載の成形部品の製造装置。

【請求項8】 前記無電解鍍金は、前処理として前記加工後の成形品を活性化液に浸漬する触媒活性化処理を行なうことを特徴とする請求項6～7の何れかに記載の成形部品の製造装置。

【請求項9】 前記レジストコート膜は、半田レジスト膜として活用できるように加熱処理することを特徴とする請求項6～8の何れかに記載の成形部品の製造装置。

【請求項10】 前記金属パターンは、前記無電解鍍金

2

を行なうことにより三次元成形品に導体回路パターンとして形成されることを特徴とする請求項6～9の何れかに記載の成形部品の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無電解鍍金用触媒が含有される成形材料にて成形された成形品に対しドライエッチング法を利用してエッチング後に無電解鍍金を施すことにより、金属パターンが形成された成形部品を製造する方法及び装置に係り、特に三次元射出成形品に導体回路パターンが形成された三次元射出成型部品(MID)を簡単かつ精度良く製造できるようにしたパターンニング技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来は、例えば射出成形して得られた成形品に導体回路パターンを形成するため、通常、成形品に対しまず無電解鍍金を施し、次いで電気鍍金を施す過程を含む製造工程を採用している。従来の製造工程の一例を図7に示す。

【0003】同図に示されるように、成形品の成形後(ステップ701)、成形品の表面に化学的な表面粗化及び無電解鍍金用触媒の付与を行い(ステップ702)、この状態で成形品の表面に無電解鍍金を施して銅箔膜を形成する(ステップ703)。

【0004】次いで例えばディッピング法にてエポキシ系等の液体に成形品を浸漬することにより無電解鍍金で得られた銅箔膜の膜面にレジストコート膜を形成した(ステップ704)後、レジストコート膜に対してもマスクを当ててUV光で露光する(ステップ705)。

【0005】この露光後にレジストコート膜の未露光部分(回路パターン部分に相当)を現像により除去し(ステップ706)、この状態で電気鍍金により回路パターン部分に厚く銅鍍金を施した(ステップ707)後、回路パターン部分以外の部分に存在するレジストコート膜を剥離し(ステップ708)、更に銅をエッチングで除去することにより(ステップ709)、導体回路パターンが形成された成形部品を製作できるものである。

【0006】しかし、このような従来製造工程にあつては、無電解鍍金のための前処理として、化学的な表面粗化及び触媒付与の処理(ステップ702)が必要であり、また、無電解鍍金を施した後になされるレジストコート膜の形成処理(ステップ704)は、次の露光処理(ステップ705)の都合も相俟ってレジストコート膜の膜厚を調整する制御が難しいものである。更に、電気鍍金を施した後、後処理としてレジストコート膜を剥離する処理(ステップ708)、銅エッチングの処理(ステップ709)があり、これらの後処理によりせつかく成形品上に形成しておいた各被膜を除去しなければならないので、工数並びに材料の損失が多く、また工程管理が面倒という問題がある。

3

【0007】なお、従来、三次元成形品に導体回路パターンが形成されたMIDを成形する方法としては、例えば特開昭63-301590号公報に開示された1回成形法と、例えば特公平6-65756号公報に開示された2回成形法とがある。1回成形法は、例えば上記の従来製造工程で三次元成形品に導体回路パターンを形成する方法である。他方、2回成形法は、鍍金膜を形成する配線部と、鍍金膜が付かない部分とを別々の成形で行なう方法であり、一般に導体回路パターンを形成するために無電解鍍金用の触媒が含有された三次元成形品を用い

ることが多い。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の1回成形法でのMIDの製作は、三次元的に導体回路パターンを形成するうえでの工程数が多く、製法コストが高くなる欠点がある反面、細かい金属パターンを作れるというメリットがある。基本的には、プリント基板などで応用されている技術を利用でき、また導体回路パターンの変更はマスクの形状を変えるだけなので、容易に可能である。

【0009】一方、従来の2回成形法でのMIDの製作は、三次元的に導体回路パターンを形成するうえで金型が最低でも二つ必要で、更に導体回路パターンを変更する場合、金型を修正しなくてはならないので、コストが掛かる。但し、メリットは量産を続けて金型償却コスト負担が終わってからは、工程数も少なく量産性もありコスト安く造り続ける事ができる。

【0010】このような従来の1回成形法と2回成形法のメリットを活かしつつ、デメリットを克服する技術手段が今、望まれている。具体的には、一つの金型で成形された三次元成形面に電子回路の用途により、複数種の導体回路パターンにも対応できる柔軟性を持ち、且つ導体回路パターンを形成する工程数を極力少なくしてコストを安く仕上げる製法が提供されることを望まれる。

【0011】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、レーザー照射でドライエッチングする技術を応用して、成形品表面をアブレーション加工することにより、従来必要とされていた工程のいくつかを不要にし全体工程の簡素化を図ると共に、金属パターンが精密に形成された成形部品を製作できるようにすることにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1（請求項6）に記載の発明は、無電解鍍金用触媒が含有される成形材料にて所定形状の成形品を成形するステップ（手段）と、前記成形品の表面にレジストコート膜を形成するステップ（手段）と、前記レジストコート膜にレーザーを照射して当該レーザー照射部位でレジストコート膜を除去し同時に成形品表面を切削及び粗面化するステップ（手段）と、前記成形品のレーザー照射部位に無電解鍍

4

金を施すステップ（手段）と、を経て前記成形品に金属パターンが形成された成形部品を製造することを特徴とする成形部品の製造方法（製造装置）にある。

【0013】ここで、無電解鍍金用触媒が含有される成形材料としては、一般的に成形部品がMIDの場合、後工程で電子部品を実装するに当たっての耐熱性が要求されることから、熱変形温度で260℃以上の材料であることが必要である。この要件からは、LCP；液晶ポリマはもとよりSPS；シンジオスタックポリスチレンも満足している。また、特に耐熱性が要求されない場合には、ABS樹脂、ポリアセタール樹脂等の鍍金可能な材料も適用できる。

【0014】成形品の成形は、射出成形が一般的であるが、これに限定されないことは勿論のことである。

【0015】レジストコート膜は、例えばディッピング法にてエポキシ系或はアクリレート系、アクリル変性エポキシ系等の中に浸漬して成形品の表面に対し全面均等に10～20μmの厚みで形成できよう。成形品の形状によってはディッピング法に代えて印刷、スピンコート法等の中から最適なものを適宜選択しても良い。

【0016】レーザーの照射は、YAG高調波レーザー装置によるソフトパターニング或はエキシマレーザー装置によるマスクパターニングで行なうことができる。勿論、マスクパターン形状に合わせてレーザーの照射点をトレースして行くなどすることも考えられよう。

【0017】そして、この発明の請求項1（請求項6）に記載の発明によれば、無電解鍍金用触媒が含有される成形材料にて所定形状の成形品を成形し、また成形品の表面にレジストコート膜を形成後、レジストコート膜にレーザーを照射してこのレーザー照射部位でレジストコート膜を除去し同時に成形品表面を切削及び粗面化するの

で、無電解鍍金を行なうに際して、従来の1回成形法で必要とされていた無電解鍍金用触媒を成形品の表面に付与する処理と、従来の1回成形法及び2回成形法の何れでも必要とされていた成形品の表面に化学的な表面粗化を施す処理とを省略することができる。

【0018】また、レーザー照射による場合は従来のUV光露光する場合と比較して、加工精度が飛躍的に高くかつ加工深さの調整が容易であるため、成形品の表面にレジストコート膜を形成する際になされる膜厚の厚さを定める調整制御を容易に行えとと共に、その膜厚の厚みを増すことによってレーザー照射部位の鍍金厚の厚みも同様に増すことができる。

【0019】従って、成形品のレーザー照射部位に無電解鍍金を施した後、従来の成形法で必要とされていた電気鍍金が不要となり、同時に電気鍍金に伴う後処理であるレジストコート膜の剥離、エッチング処理も併せて不要となる。

【0020】この発明の請求項2（請求項7）に記載の発明は、前記レーザーの照射は、レーザー光源の発射エネルギー

5

ギ出力を適宜調整することにより前記成形品に対する加工深さを調整できることを特徴とする請求項1（請求項6）に記載の成形部品の製造方法（製造装置）である。

【0021】そして、この発明の請求項2（請求項7）に記載の発明によれば、レジストコート膜はもとより成形品の材料表面まで切削及び粗面化することができる。

【0022】この発明の請求項3（請求項8）に記載の発明は、前記無電解鍍金は、前処理として前記加工後の成形品を活性化液に浸漬する触媒活性化処理を行なうことを特徴とする請求項1～2（請求項6～7）の何れかに記載の成形部品の製造方法（製造装置）である。

【0023】そして、この発明の請求項3（請求項8）に記載の発明によれば、レーザー照射部位を、後工程の無電解鍍金に適応しやすくなるように活性化することができる。

【0024】この発明の請求項4（請求項9）に記載の発明は、前記レジストコート膜は、半田レジスト膜として活用できるように加熱処理することを特徴とする請求項1～3（請求項6～8）の何れかに記載の成形部品の製造方法（製造装置）である。

【0025】そして、この発明の請求項4（請求項9）に記載の発明によれば、半田レジスト膜が形成された成形部品が得られるため、この成形部品をそのまま次工程の例えば電子部品の実装工程に供給できる。

【0026】この発明の請求項5（請求項10）に記載の発明は、前記金属パターンは、前記無電解鍍金を行なうことにより三次元成形品に導体回路パターンとして形成されることを特徴とする請求項1～4（請求項6～9）の何れかに記載の成形部品の製造方法（製造装置）である。

【0027】そして、この発明の請求項5（請求項10）に記載の発明によれば、成形部品として、三次元成形品に導体回路パターンが形成されたMIDを製作することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好適な実施の形態を添付図面を参照しつつ詳細に説明する。本発明が適用された成形部品の製造方法における製造工程を図1に示す。

【0029】同図に示されるように、この製造方法は、まず無電解鍍金用の触媒が含有される射出成形品を成形する（ステップ101）。これにより射出成形品の成形後、無電解鍍金用の触媒を付与する処理を省ける。

【0030】次に、射出成形品の表面にレジストコート膜を形成する（ステップ102）。このレジストコート膜は射出成形品の表面に全面コートされる。

【0031】次に、レジストコート膜に紫外線レーザーを照射して、この紫外線レーザーの照射部位でレジストコート膜を除去し同時にアブレーション加工を行なう（ステップ103）。これにより、成形品の外面に金属パター

6

ン（導体回路パターン）の形に成形品の材料表面が露出されると同時に、その材料表面が粗化されるので、化学的な表面粗化の処理を省ける。

【0032】次に、アブレーション加工後の成形品を活性化液に浸漬してアブレーション加工された紫外線レーザーの照射部位を活性化させるアクチベーション処理を行なう（ステップ104）。これにより無電解鍍金に更に適応しやすくなる。

【0033】このアクチベーション処理後に、アブレーション加工された紫外線レーザーの照射部位に無電解鍍金を施し（ステップ105）、成形品に金属パターン（導体回路パターン）が形成された成形部品を得る。

【0034】次に、成形部品を洗浄してその外面全体を浄化した後、成形部品を熱処理する（ステップ106）。この熱処理は、後工程に対処するためのものであり、導体回路パターンが形成された成形部品を対象とする場合にあっては電子部品の実装工程でレジストコート膜を半田レジスト膜として活用できるようにするためになされる。

【0035】本発明では、前述した図1のステップ101～106の各処理がなされることによって、加工の様子が図2に示される如く順次変遷される。なお、同図において、（a）は予め想定されたMIDのモデルを示し、（b）～（g）は、前述のステップ101～106の各処理にそれぞれ対応される加工の様子を示している。

【0036】図2（b）は図1のステップ101にて形成された触媒含有の射出成形品、すなわち図2（a）の如くに所望のMIDの形をした触媒含有の射出成形品であってこれから導体回路パターンを形成しようとする一断面を取り出して示したものである。

【0037】図1のステップ102にてこの射出成形品の表面に全面レジストコーティングすると、図2（c）のように上・下面共にレジストコート膜10～20μm厚で被われた状態を造ることができる。

【0038】次に図1のステップ103にて導体回路パターンを形成しようとする位置に例えばレーザー走査で図2（d）のように紫外線レーザーを照射して、前記レジストコート膜と共に成形材料表面に至る面にアブレーション加工を施すことができる。

【0039】この事によりレジストコート膜が除去されるのはもとより、成形材料表面がアブレーション加工される事で従来の1回成形法での最初の工程に当る「表面粗化」の処理が、後工程で無電解鍍金される部分にのみ成されたのと等価の作用をする。

【0040】この事で、後工程の無電解鍍金による金属が成形材料に密着して接合強度を得る為のアンカー効果を発揮させることができる。

【0041】尚、紫外線レーザー照射の方法については、YAG高調波レーザー装置を光源として紫外線レーザーを取

7

り出す方法と、エキシマレーザ装置を光源として紫外線レーザを照射する等の方法を後述の実施形態各例にて説明することにする。

【0042】次に図1のステップ104にてなされる図2(e)のアクチベーション処理は、無電解鍍金工程の前処理工程であって、無電解鍍金の付きをより確実なものとさせる為に成形材料表面を活性化処理である。

【0043】次に図1のステップ105にてなされる図2(f)の無電解鍍金工程は導体回路パターンを形成しようとする部分に無電解鍍金にてCu、Ni+Au等の金属導体膜を形成するものである。

【0044】次に図1のステップ106にてなされる工程では無電解鍍金鍍金槽内で表面に付着している薬品を洗浄して、後に図2(g)の熱処理を施すものである。

【0045】これは図1のステップ102にて図2(c)に示されるようにレジスト・コーティングした膜を耐熱的に安定化させる為に熱処理するもので、この熱処理後の成形部品が後工程で半田付けされるに当って、隣接する半田付け部と半田ブリッジ・ショートを防ぐ為の半田レジストの作用をさせるものである。

【0046】具体的には半田付けしようとする部分にクリーム半田を付与して、その上に電子部品を装着して、リフロー炉にて加熱した際にクリーム半田が流れても、半田レジストにて遮られて、隣接する導体部にまで至らず、半田ブリッジ・ショートを未然に防ぐことができる。

【0047】上述した如くの本発明製造方法は、一つの成形品構造をベースとして、配線パターン種類が多く、各々の配線パターン種毎の生産数が比較的少ないケースでは、YAG高調波レーザでソフト・パターニングすることにより、また、それとは逆に導体回路パターンの種類は少なく、1パターン種当たりの生産数の多いケースでは、エキシマレーザでマスク・パターニングすることによって、効果的なMID製造方法として応用することができる。このMID製造方法の好適な実施の形態について製造工程を図3に示し、紫外線レーザを照射する構成の各実施の形態を図4及び図5に示す。

【0048】同図に示されるように、MIDは、(a)射出成形、(b)レジスト・コート、(c)乾燥、(d)レーザ照射、(e)アクチベーション処理、(f)無電解鍍金、(g)熱処理等の工程を順番に進める製造工程を経て製作される。

【0049】この製造工程での処理開始前の要件について箇条書で説明する。

【0050】(1)MIDを構成する素材の要件は後工程で電子部品を実装するに当っての耐熱性が要求されることから、熱変形温度で260°以上必要である。この要件からはLCPは基よりSPSも満足している。

【0051】(2)次に本発明を構成する樹脂材料の要件は後工程での無電解メッキに対応したメッキ・グレー

8

ド材である必要があり、LCPは2回成形法の一回目成形材料として既に存在するが、SPSは未だ触媒入りのメッキ・グレードが上布されていないが、開発が進められて、上布されればSPSもその対象となる。

【0052】この製造工程での処理進行についてYAG高調波レーザでソフト・パターニングする第1の実施形態を箇条書きで説明する。

【0053】(1)図3(a)の射出成形に使われる材料は上記要件を考慮して触媒入りメッキグレード・ハイ・エンブラ樹脂を対象として例えば図3示される如くの形のものを成形したとする。

【0054】(2)次に図3(b)のレジスト・コートはディッピング法にてエポキシ系、あるいはアクリレート系、アクリル変性エポキシ系等の液体の中に浸漬して、成形品表面の全面均等に10~20μmコーティングする。コーティング方法はディッピング法に限らず成形品の形状によって印刷とかスピンコート法等の中から最適なものを選択すれば良い。

【0055】(3)次に図3(c)の乾燥はコーティングされたものを後工程でハンドリング・チャッキングしやすいうように表面を硬化させておく必要から乾燥することにする。

【0056】条件は上記コーティング液選択により60℃~100℃の温度にて10分間程加熱する事で触れても支障のない程度に硬化する。

【0057】(4)次に図3(d)で詳しくは図4に示される構成で紫外線レーザをガルバノ・メータ方式にて制御して配線パターンを描画する。同図において、1はYAGレーザ、2は波長分離器、3はビームエキスパンダ、4は45度反射固定ミラー、5は光学系、6はX軸オプティカルスキャナ、7はY軸オプティカルスキャナ、8はスキャンレンズ、9はダイクロイックミラー、10はモニタミラー、Xは成形品である。

【0058】先ず、本実施の形態ではレーザ光源をYAGレーザ(波長1064nm)1から波長分離器2にかけて第3高調波であれば355nmの紫外線を取り出し、第4高調波であれば266nmの紫外線を取り出し、これ以外の基本波、他の高調波は別途エネルギー吸収する所へ運んで除去する。どの波長を選択するかは、被加工物の物性に対して、最適なエネルギーにより決められるが、ここでは第3高調波で実施した。

【0059】それ以降はレーザ・トリマあるいはレーザ・マーカ等が使われているガルバノ・メータ方式によるレーザスキャンと同等の手段で対象とする成形品に落射光として照射する。

【0060】(5)ガルバノ・メータのスキャン制御は図6に示すようなN/Cデータ・プログラム制御のシステム構成の加工機20によって図4の構成でのレーザ・ビーム・ポジションがコントロールされる。よってマスクの準備は全く不要である。

10

20

30

40

50

【0061】成形品上への配線パターンはあらかじめCADシステム23で設計されて、そのデータがN/Cコード変換プログラム21にて処理されてコントローラ22にて、図4のX軸オプティカルスキャナ6とY軸オプティカルスキャナ7を駆動し、ダイクロイックミラー9が動いて、成形品表面の所定の位置にレーザスポットが照射される。なお、図6において、24はイメージスキャナ、25はパーソナルタブレット、26は外部機器である。

【0062】(6) この事により成形品表面にレジストコートされた膜をアブレーション加工が施されて除去されると共に、更には成形品表面にまで、及びその表面もアブレーション加工されて、表面が粗化される。

【0063】従来技術ではこの表面粗化を化学的処理に委ねていたため、脱脂→水洗→水酸化カリウム液中70℃ 20～30分浸漬→温水洗→中和→水洗の工程を要していたが、本発明のドライエッチングではこれが省略できた。

【0064】(7) 次に図3(e)のアクチベーション処理では成形品表面に前記アブレーション加工にて表面粗化された面を、後工程の無電解鍍金工程に適応しやすくする為に表面を活性化するためのものである。OPCアクセレータ(奥野製薬製)の酸性活性化剤の40℃液中に7分程浸漬させた後、水洗浄する。

【0065】(8) 次に図3(f)の無電解鍍金では一般的には銅の配線パターンが多いので無電解銅鍍金で説明する。

【0066】図3(f)のような浴槽に1リットル当たり、硫酸銅を10g、EDTAを30g、ホルムアルデヒドを3.5ml、水酸化ナトリウムを3.5gと添加剤を微量加えて、70℃の温度にてPH; 12～13となるようそれぞれの薬品調整しながら18～20μm厚さの鍍金が付く時間浸漬しておく。

【0067】なお、その他の金属導体で配線パターンを形成することもあるので、例えばNi鍍金の場合、図3(f)のような浴槽に1リットル当たり、硫酸ニッケルを30g、次亜リン酸ソーダを20g、クエン酸アンモニウムを50gと添加剤を微量加えて、90℃の温度にてPH; 4.5～5.5となるようそれぞれの薬品調整しながら18～20μm厚さの鍍金が付く時間浸漬しておく。での工程の薬液処理も含めて示す。

【0068】こうして所定厚さの鍍金が成された後、水洗浄する。

【0069】(9) 次に図3(g)の熱処理では図3(b)レジストコート→図3(c)乾燥したレジスト膜を半田レジストにも活用できるようにコーティング剤をアフターベーキングして反応率を向上し耐熱性を増強するものである。

【0070】120℃～180℃の温度で1～2時間加熱して冷却すればMIDとしては出来あがり、次工程

の電子部品の実装工程に供給できる。

【0071】(10) 本実施形態では以上のようにソフト・バターニングを特長とすることから、一つの金型から成形された3次元成形面に電子回路の用途により、多数種の配線パターンに柔軟に対応し、比較的生産数が少なくても段取り替えはN/Cデータの入替え作業のみで品種を切り替えられるので効率良く生産できる。次に、この製造工程での処理進行についてエキシマレーザでマスク・バターニングする第2の実施形態を簡条書きで説明する。

【0072】この第2の実施形態は上記第1の実施形態における図3(a)～(g)の製造工程の内、(d)に該当するレーザ照射工程のみを代替手段に置き替えるものであり、図3(a)～(c)、図3(e)～(g)の説明は割愛する。

【0073】(1) 図3(d)で詳しくは図5に示される構成で紫外線レーザを配線パターン・マスクによる一括投影と、ビームのスキヤニングとを併用して配線パターンを描画する。同図において、11はエキシマレーザ、12は固定反射鏡、13は移動鏡、14はフィードレンズ、15はマスク、16は結像レンズ、Xは成形品である。

【0074】被加工物たる成形品が小物・小面積の場合は一括投影とし、サイズが大きくなって大面積の場合は移動鏡を図のように上下させてビーム・スキヤニング方式とする。

【0075】(2) レーザ光源としてはエキシマレーザ11を利用し、その種類はXeClレーザ(308nm)、KrFレーザ(248nm)、ArFレーザ(193nm)等があるが、被加工物の物性に対して最適なエネルギーを取り出して決められるが、ここではXeClレーザ(308nm)で実施した。

【0076】尚、周知のようにエキシマレーザは一般に高次横モードを含んだマルチモード発振し、発進出力も大きいのでビームを微小スポットに集光しなくても十分に物質を加工することができる。このため、マスクなどを介して広域への二次元的な照射を行い、たとえばシリコンチップ上で一括して加工を施すことができる利点がある。

【0077】(3) 図5のように予め配線パターン用のマスク15を準備セットして、このマスク15が小面積の場合は移動鏡13を固定しておいて、被加工物の成形品Xに向かって結像レンズ16を通して、レーザ光を一括照射し、アブレーション加工が施される。

【0078】この実施形態では非常に高速に処理されるので、成形品Xをハンドリング・チャッキングを繰り返せば同一配線パターンのMIDを大量に生産できる。

【0079】(4) 上記に対して成形品Xが大物でマスク15も大面積となると、移動鏡13を上下にスキヤニングしながら、成形品Xの表面を順次アブレーション加



工を施すことになる。

【0080】この実施形態では前記の一括投影に比べると速度は低下するが、第1の実施形態に比べると一軸のみのスキャンであるので高速であり、用途により中間的な位置付けで使い分けられる。

【0081】(5) 前記のようにしてレーザー照射される事で成形品Xの表面が選択的にアブレーション加工されて、前記第1の実施形態での(6)に示す効果が得られる事は、本実施例にあっても同等である。

【0082】(6) 本実施例では予めマスクを準備して一括投影あるいはビーム・スキャンする特長から、一つの金型から成形された3次元成形面に電子回路の用途により、比較的1つの配線パターン当りの生産数量の多いMID加工に使われる。従来の2回成形法との対比においては専用の配線パターン用に高価な金型を投資する事なく、マスクを準備するだけで、高速にパターンニングする事ができて安価なMIDを提供できる。

【0083】本発明は前述した如くの製造方法及び装置であるから、従来の一回成形法及び二回成形法と比較して次のような優れた効果が得られる。

【0084】1. ドライエッチング法により一回の射出成形で得られた成形品表面に、一回成形法による工程数を半減させる事ができて、生産性を向上し、安価に供給できる。

【0085】また一面の金型を用いて一回成形で得た成形品に対して、二回成形法並みの工程数でMIDを得ることができる。

【0086】つまり、二回成形法と同等の工程数で、一面分の金型コスト負担が不要である。

【0087】2. ソフト・パターンニング化により、1つの金型で成形された3次元の成形面に電子回路の用途により、複数種類の配線パターンを形成に対応できる柔軟性を持ち、且つ上記のように配線パターン形成において、従来の一回成形法に比べて工程数を少なく安価に製造できる。

【0088】電子機器の業界も単一仕様商品の多量生産・大量消費の時代から顧客ニーズに合わせた機能・性能・特性の仕様のものを供給する必要性から、この時代の要請に応えるものである。

【0089】例えば、当社のセンサ・コントローラ商品に適用したとすれば、同一形状、寸法でありながら内蔵する電子回路の少しずつ異なる商品仕様のものを多く見受けるが、これに対して、同一の金型から射出成形された成形品表面に対して段取り替えはレーザー制御のN/Cデータの入替えのみで対応できる効果は大きい。

【0090】従来の二回成形法であれば、各仕様合わせて配線側の金型を各々準備しなければならなかったのが、N/Cデータを準備するだけで良くなる。

【0091】3. レーザ・ビーム・スキャンにより配線パターンの最小線幅を更に微細化を可能にし、電子回路

実装をより高密度化が図れる。

【0092】尚、一般に、一回成形法で最小線幅100 $\mu$ m、2回成形法では200 $\mu$ m幅程度であるが、これをレーザー・トリミング技術と同等の50 $\mu$ m幅に削減でき、一回成形法の1/2、2回成形法の1/4に圧縮することができ、高密度実装の期待に応える。

【0093】4. 無電解メッキ対応レジスト・コートと半田レジストを兼用することができて、工程削減、コストダウンに寄与する。

【0094】前記第1、第2の実施形態の説明で述べたように工程の最初に付与したレジスト・コートを従来の一回成形法のように後工程で除去する事なく熱処理する事で、半田レジストとして活用することができる。

【0095】また従来の二回成形法では、配線パターン形成後に三次元面へ選択的に半田レジストを付与する事は現実的には不可能であった。

【0096】5. 紫外線レーザービーム照射することでアブレーション加工されて、同時に基材表面を「表面粗化」された事となり、化学的「表面粗化」処理を省くことができて工程削減、コストダウンに寄与する。

【0097】従来の一回成形法・二回成形法であっても成形品表面に無電解メッキが密着するアンカー効果を発揮させる為に化学的処理にて「表面粗化」処理が必要であったものを、紫外線レーザー照射によるアブレーション加工によって省略することができる。

【0098】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、レーザー照射やドライエッチングする技術を応用して、成形品表面をアブレーション加工することにより、従来必要とされていた工程のいくつかを不要にし全体工程の簡素化を図れると共に、金属パターンが精密に形成された成形部品を製作できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された成形部品の製造方法における製造工程の流れを示す図である。

【図2】本発明製造工程での各工程における加工の様子をそれぞれ示す図である。

【図3】本発明が適用された実施形態での製造工程の流れ及び各工程毎設備の概略構成をそれぞれ示す図である。

【図4】紫外線レーザーの照射工程で用いる設備に係る実施形態の詳細を示す図である。

【図5】紫外線レーザーの照射工程で用いる設備に係る他の実施形態の詳細を示す図である。

【図6】加工機での加工データの流れを示すブロック図である。

【図7】従来の製造方法における製造工程の流れを示す図である。

【符号の説明】

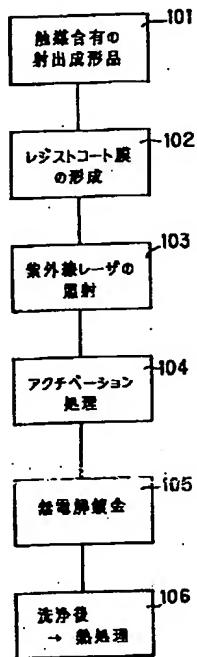
1 YAGレーザー



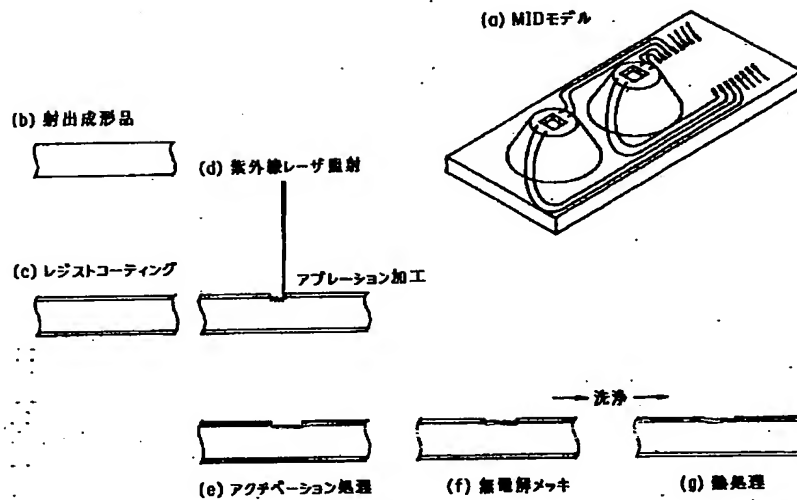
- 13  
2 波長分離器  
3 ビームエキスパンダ  
4 45度反射固定ミラー  
5 光学系  
6 X軸オプティカルスキャナ  
7 Y軸オプティカルスキャナ  
8 スキャンレンズ  
9 ダイクロイックミラー  
10 モニタミラー  
11 エキシマレーザ  
12 固定反射鏡

- 13 移動鏡  
14 フィールドレンズ  
15 マスク  
16 結像レンズ  
20 加工機  
21 NCコード変換プログラム  
22 コントローラ  
23 CADシステム  
24 イメージスキャナ  
10 25 パーソナルタブレット  
26 外部機器

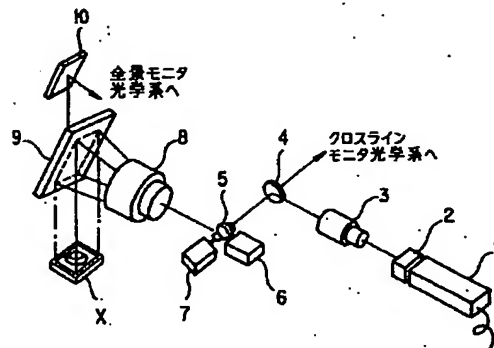
【図1】



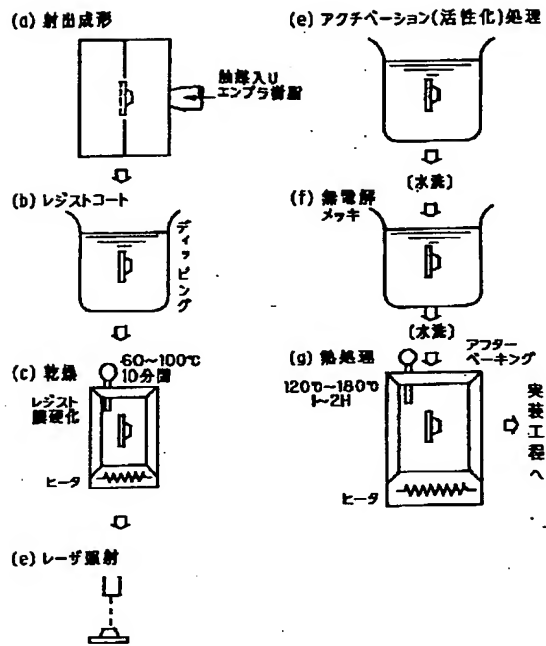
【図2】



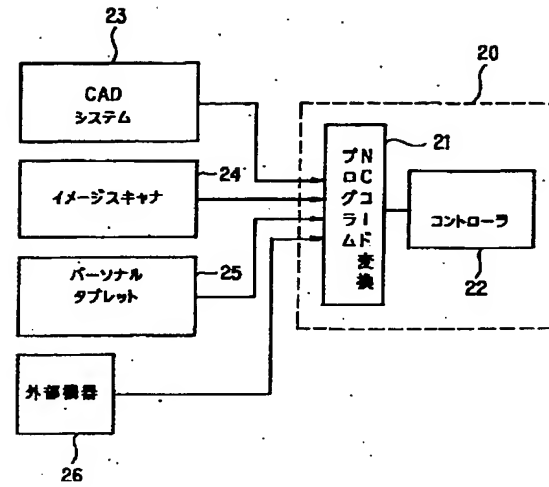
【図4】



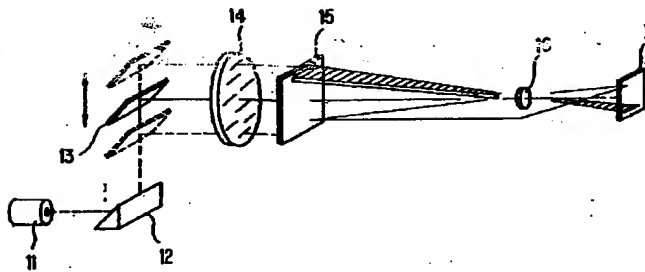
【図3】



【図6】



【図5】



【図7】

